

27.07.89

Sendungen des Deutschen Patentamts sind zu richten an:

Dipl.-Ing. Ernst Mehl
Patentanwalt
Abhofach 8
beim Deutschen Patentamt
8000 München 2

GR ZD Mch W/F

Empf. 31. JULI 1989

GR

Frist

Antrag auf Eintragung
in s Gebrauchsmust rs

6 89 09 128.0

Inser Zeichen (max. 20 Stellen)

GR 89 G 6724 DE

Telefon

089/4158-385

Datum

24.07.89

Der Empfänger unter Feld ① ist der

☐ Anmelder☐ Zustellungsbevollmächtigte☒ Vertreter

ggf. Nr. der allgemeinen Vertreter-Vollmacht

④ Anmelder

Emitec Gesellschaft für
Emissionstechnologie mbH
Hauptstraße 150
D-5204 Lohmar 1

Vertreter

Dipl.-Ing. Ernst Mehl
Patentanwalt
Postfach 220176
8000 München 2

⑤ Anmeldercode-Nr.

3 199 215

Vertretercode-Nr.

105864

Zustelladressecode-Nr.

6005071

⑥ Bezeichnung des Gegenstandes

Wabenkörper mit internen Anströmkanten, insbesondere
Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge

⑦ Sonstige Anträge

☒ Aussetzung der Eintragung und Bekanntmachung für 15 Monate
(maximal 15 Monate ab Anmelde- bzw. Prioritätstag)☐ Recherchenantrag - Ermittlung der öffentlichen Druckschriften (§ 7 Gebrauchsmustergesetz)☐ Lieferung von Ablichtungen der im Recherchenverfahren ermittelten Druckschriften

⑧ Erklärungen

☐ Die Anmeldung ist eine
Teilung/Ausscheidung
aus der Gebrauchsmusteranmeldung☐ Abzweigung aus Patentanmeldung (Patent)
(Inanspruchnahme des Anmeldetages)☐ Der Anmelder ist an Lizenzvergabe interessiert (unverbindlich)

Aktenzeichen

G

P

Anmeldetag

⑨ Priorität (innere, ausländische, Ausstellungspriorität)

⑩ Gebühreuzahlung

☐ durch beigefügten Scheck☒ Überweisung (nach Erhalt
der Empfangsbescheinigung)☐ beigefügte Gebührenmarken
(bitte nicht auf die Rückseite kleben)Betrag 50,-- DM

Diese Gebrauchsmusteranmeldung ist am durch Perforierung angegebenen Tag beim Deutschen Patentamt eingegangen.
Sie hat das mit „G“ gekennzeichnete Aktenzeichen erhalten.

Dieses Aktenzeichen ist gemäß den Anmerkungen bei allen Eingaben und Zahlungen anzugeben. Bei Zahlungen ist der
Verwendungszweck hinzuzufügen.

Nur von der Annahmestelle auszuöffnen.

☐ für die obgenannten Anmeldungen sind Gebührenmarken im Werte von _____ DM entrichtet.

(Raum für das Dienstsiegel
des Deutschen Patentamtes)

Bitte Hinweise auf der Rückseite
der zurückbehaltenen Antragsdurchschrift
beachten!

1 Emitec Gesellschaft für Emissionstechnologie mbH
D-5204 Lohmar 1

5 Wabenkörper mit internen Anströmkanten, insbesondere
Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wabenkörper,
insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus
10 lagenweise angeordneten, zumindest in Teilbereichen
strukturierten Blechen, die die Wände einer Vielzahl von für
ein Fluid durchströmbaren Kanälen bilden. Solche metallischen
Katalysator-Trägerkörper sind in vielen Varianten bekannt und
beispielsweise in der EP-A-02 20 468, der EP-A-02 79 159, der
15 EP-A-02 45 737 oder der EP-A-02 45 736 beschrieben.

Schon lange ist bekannt, daß in den meisten Anwendungsfällen
und bei den üblichen Dimensionierungen solcher Wabenkörper die
Strömung in den Kanälen im wesentlichen laminar ist, da sehr
20 kleine Kanalquerschnitte verwendet werden. Unter diesen
Bedingungen bauen sich an den Kanalwänden relativ dicke
Grenzschichten auf, welche einen Kontakt der Kernströmung in
den Kanälen mit den Wänden verringern. Diffusionsprozesse
zwischen Kernströmung und Grenzschichten gleichen dies zwar
25 teilweise aus, jedoch wurde seit langem versucht, durch
besondere Strukturierung des Wabenkörpers hier Verbesserungen
zu schaffen.

Aus der DE-PS-11 92 624 ist beispielsweise bekannt, den
30 Wabenkörper aus vielen hintereinander angeordneten Scheiben
herzustellen, deren Kanäle in Strömungsrichtung gegeneinander
versetzt sind. Ein so zusammengesetzter Körper hat in seinem
Inneren immer wieder neue Anströmkanten, an denen die Strömung
geteilt wird. Dabei wurden vorzugsweise Scheiben aus spiralg
35 gewickelten glatten und gewellten Blechen hintereinanderge-
setzt, wobei die Wickelrichtung jeweils geändert wurde. Diese

- 1 Maßnahme ist einerseits fertigungstechnisch wegen der vielen
kleinen Scheiben sehr aufwendig und führt andererseits zu
unregelmäßigen Konstellationen der gegeneinander versetzten
Kanäle, was bei der Beschichtung und beim späteren Betrieb von
5 Nachteil sein kann.

In der EP-A-01 52 560 und der EP-A-01 86 801 werden
Möglichkeiten zur Verwirklichung desselben Gedankens
beschrieben, die fertigungstechnisch günstiger sind, da ein
10 Wabenkörper nicht aus mehreren Scheiben zusammengesetzt werden
muß. Allerdings bringen es die beschriebenen Wellformen mit
sich, daß erhebliche Flächenanteile der verwendeten Bleche
aneinanderliegen, wodurch die für katalytische Kontaktierung
ausnutzbare Fläche im Verhältnis zum Materialeinsatz ungünstig
15 wird.

In einem zusammenfassenden Artikel von M. Nonnenmann: "Neue
Metallträger für Abgaskatalysatoren mit erhöhter Aktivität und
innerem Strömungsausgleich", ATZ Automobiltechnische
20 Zeitschrift 91 (1989) 4, Seiten 185 - 192, in dem die Vorteile
und Wirkungen von in Strömungsrichtung gegeneinander versetzten
Strömungskanälen beschrieben werden, wird auch eine Variante
vorgeschlagen, bei der statt einer glatten Blechlage ein sog.
Mikro-Wellband verwendet wird, wodurch die Flächenausnutzung
25 etwas günstiger wird. Ein solches Mikro-Wellband bildet jedoch
zusammen mit glatten Anlageflächen an anders strukturierten
Blecbändern winzige Kanäle, welche sich bei einer späteren
Beschichtung zusetzen und damit eine beachtliche Erhöhung des
Druckverlustes und wiederum einen Verlust an aktiver Fläche und
30 einen unnötigen Verbrauch an Beschichtungsmasse bewirken.
Trotzdem zeigt der Artikel, daß aufgrund der fertigungstech-
nischen Möglichkeiten ein metallischer Katalysator-Trägerkörper
einem extrudierten keramischen Körper überlegen ist, da durch
konstruktive Maßnahmen die Strömungsverhältnisse im Inneren
35 beeinflußt werden können. Dabei kann ein zusätzlicher Effekt
auftreten, nämlich die Quervermischung von Strömungen in

- 1 den einzelnen Kanälen durch entsprechende Verbindungswege bzw.
Öffnungen in den Kanalwänden.

Im Hinblick auf den bisher beschriebenen Stand der Technik ist
5 es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wabenkörper zu
schaffen, bei welchem die Vorteile von gegeneinander versetzten
inneren Wänden ausgenutzt werden können und bei dem nur geringe
Flächenanteile der einzelnen Lagen aneinanderliegen. Dabei
sollen auch fertigungstechnische Gesichtspunkte berücksichtigt
10 werden, um den Aufwand bei der Herstellung solcher Wabenkörper
gering zu halten.

Diese Aufgabe wird durch einen Wabenkörper gelöst, der aus
zumindest teilweise strukturierten Blechen besteht, welche die
15 Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen
bilden, wobei ein Teil der Bleche eine Hauptwellung mit
Wellenbergen und Wellentälern und einer vorgebbaren Wellhöhe
aufweist und wobei die Wellenberge und/oder Wellentäler mit
einer Vielzahl von Umstülpungen versehen sind, deren Höhe
20 kleiner oder gleich der Wellhöhe ist, vorzugsweise zwischen ein
Drittel und zwei Drittel der Wellhöhe. Ein solcher Wabenkörper
eignet sich insbesondere als Katalysator-Trägerkörper,
vorzugsweise für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Die
Umstülpungen schaffen im Inneren des Wabenkörpers zusätzliche
25 Anströmkanten und bilden zusammen mit der Hauptwellung eine
Struktur, die die Ausbildung von Grenzschichten beim
Durchströmen eines Fluids verringert. Ein solcher Körper weist
bei gleichem Materialeinsatz eine höhere katalytische
Umsetzungsrate auf als entsprechende Körper ohne Umstülpungen.
30 Bei einer lagenweisen Anordnung der strukturierten Bleche
werden auch die Kontaktflächen zwischen den einzelnen Lagen
durch die Umstülpungen verringert.

In Anbetracht der Strömungsverhältnisse in einem solchen
35 Wabenkörper sollten die Umstülpungen eine Länge von etwa 4 bis
20 mm haben, vorzugsweise 8 bis 16 mm, damit sich geschlossene

- 1 Grenzsichten möglichst nicht ausbilden können. Sinnvoll ist es auch, auf jedem Wellenberg und/oder jedem Wellental in Strömungsrichtung hintereinander zwei oder mehr Umstülpungen anzuordnen, um immer wieder neue zusätzliche Anströmkanten zu
- 5 schaffen. Der Abstand von zwei aufeinanderfolgenden Umstülpungen auf einem Wellenberg bzw. Wellental sollte dabei in der gleichen Größenordnung liegen wie die Länge der Umstülpungen, also etwa 4 bis 20 mm, vorzugsweise 8 bis 16 mm.
- 10 Je nach der Tiefe der Umstülpungen können diese zwar direkt nebeneinander sowohl auf einem Wellenberg wie auch in einem Wellental sein, jedoch ist es aus Stabilitätsgründen günstiger, Umstülpungen auf den Wellenbergen gegenüber denen auf den Wellentälern mit einem Versatz anzuordnen, der bis etwa 30 mm
- 15 betragen kann und vorzugsweise größer als die Länge der Umstülpungen ist.

- Um in einem Wabenkörper noch mehr Anströmkanten zu schaffen, welche nicht miteinander fluchten, können auch zwei oder mehr
- 20 Umstülpungen mit unterschiedlichen Höhen auf jedem Wellenberg und/oder jedem Wellental angeordnet werden. Bei gleichem Materialeinsatz entstehen so zusätzliche Anströmkanten, die eine fiktive Unterteilung des Wabenkörpers bewirken, so als hätte dieser eine viel größere Zahl an Kanälen als die Zahl der
- 25 Wellenberge und Wellentäler der Hauptwellung.

- Auf die Form der Hauptwellung und auch auf die Form der Umstülpung kommt es prinzipiell nicht an, sofern die Hauptwellung nicht zu flache Wellenberge und Wellentäler
- 30 aufweist, welche große Anlageflächen mit benachbarten Lagen bilden könnten. Eine günstige Form der Hauptwellung ist eine zickzackförmige Wellung mit leicht abgerundeten Wellenbergen und Wellentälern, bei der sich geometrisch sehr übersichtliche Verhältnisse bezüglich der Umstülpung und der entstehenden
- 35 Kanalformen ergeben. Herstellungstechnisch günstig und von höherer Elastizität ist eine Hauptwellung, die der Abwicklung

- 1 einer Evolventenverzahnung entspricht, wie sie aus dem oben zitierten Stand der Technik auch bekannt ist. Die Umstülpungen selbst können etwa V-förmig oder U-förmig, ggf. mit abgerundeten Kanten bzw. Übergängen zur Hauptwellung sein.
- 5 Möglich ist auch eine Form der Umstülpungen, die etwa der Form der Zähne einer Evolventenverzahnung entspricht.

- Die Umstülpungen können auch in besonderer Ausgestaltung der Erfindung die Strömungsführung beeinflussen, indem die
- 10 Seitenflächen der Umstülpungen nicht parallel zur Strömung verlaufen. Dies kann z. B. durch unterschiedliche Höhen jeder Ausstülpung an deren beiden Stirnseiten oder durch eine geringfügige Schräglage in bezug auf die Mittellinie der Kanäle erreicht werden. Günstig ist diese Ausführung ggf. in
 - 15 Verbindung mit Öffnungen in eventuellen Zwischenlagen.

- Außerdem kann es für die Temperaturverteilung im Wabenkörper sinnvoll sein, die Umstülpungen nicht gleichmäßig zu verteilen, sondern die Zahl der Umstülpungen pro Volumeneinheit in
- 20 Strömungsrichtung zunehmen zu lassen. Dies hat eine ähnliche Wirkung wie ein Aufbau eines Wabenkörpers aus Scheiben mit in Strömungsrichtung zunehmender Zahl der Kanäle pro Querschnittsfläche.

- 25 Eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ist ein Wabenkörper aus abwechselnden Lagen glatter oder schwach strukturierter und gewellter Bleche mit Umstülpungen, wobei der Körper gewickelt, geschichtet oder geschlungen sein kann. Erfindungsgemäß gewellte Bleche mit Umstülpungen eignen sich praktisch für alle
- 30 bekannten Herstellungsverfahren, die auch auf einfach gewellte Bleche anzuwenden waren. So können Körper aus Blechstapeln mit gegensinnig verschlungenen Enden oder aus gefalteten, umeinandergeschlungenen Blechstapeln aufgebaut werden. Unter einer schwach strukturierten Blechlage ist dabei eine im
- 35 Vergleich zur Hauptwellung nur mit geringer Amplitude gewellte Blechlage und/oder eine quer zur Strömungsrichtung mit geringer

- 1 Amplitude strukturierte Blechlage zu verstehen, welche im Gegensatz zur Hauptwellung jedoch nicht hauptsächlich die Größe der entstehenden Kanäle in dem Wabenkörper bestimmt.
- 5 Um eine zusätzliche Quervermischung im Wabenkörper zu begünstigen, können auch in den glatten bzw. schwach strukturierten Blechlagen Öffnungen vorgesehen werden. Dies verringert die nahezu linienförmigen Berührungsflächen zwischen glatten und gewellten Blechlagen weiter, so daß eine besonders
- 10 günstige Ausnutzung des eingesetzten Materials für katalytisch aktive Oberflächen erreicht wird.

- Alle bei metallischen Wabenkörpern bekannten zusätzlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Elastizität, der Haltbarkeit,
- 15 der Wirksamkeit und der leichten Herstellbarkeit, können im wesentlichen auf die vorliegende Erfindung übertragen werden. So ist es insbesondere möglich, die Berührungsflächen der Blechlagen zumindest in Teilbereichen miteinander zu verlöten oder die Blechlagen mit einem den Wabenkörper umgebenden
- 20 Mantelrohr fügetechnisch zu verbinden.

Zur Veranschaulichung der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung erläutert. Es zeigen

- 25 Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines kleinen Stückes eines erfindungsgemäß mit Umstülpungen versehenen gewellten Bleches,
- Figur 2 die Stirnansicht auf einen Ausschnitt einer Blechlage eines erfindungsgemäß mit Umstülpungen versehenen Wabenkörpers,
- 30 Figur 3 eine stirnseitige Ansicht einer Lage eines erfindungsgemäßen Wabenkörpers mit zwei unterschiedlich hohen Umstülpungen und
- Figur 4 einen Querschnitt durch einen Teil einer Lage eines erfindungsgemäßen Wabenkörpers mit einer anderen Form der
- 35 Hauptwellung und der Umstülpungen.

- 1 Figur 1 zeigt ein kleines Stück eines strukturierten Bleches 1, welches mit Umstülpungen 4 auf den Wellenbergen 2 und mit Umstülpungen 5 auf den Wellentälern 3 versehen ist. Aus so strukturierten Blechen, vorzugsweise in Verbindung mit glatten
- 5 Blechen als Zwischenlagen, lassen sich erfindungsgemäße Wabenkörper schichten, wickeln oder in Form verschlungener Blechstapel in an sich bekannter Weise herstellen. Die Umstülpungen 4, 5 führen zu zusätzlichen Anströmkanten 6 im Inneren eines solchen Wabenkörpers, wodurch dessen Wirksamkeit
- 10 erheblich verbessert wird, ohne daß der Materialeinsatz steigt. Die Umstülpungen 4 bzw. 5 haben eine Höhe h bzw. h' , wobei es im Gegensatz zu der Wellhöhe H auf die Maßhaltigkeit der Höhen der Umstülpungen 4, 5 nicht ankommt, so daß prinzipiell die einzelnen Umstülpungen 4, 5 auch unterschiedliche Höhen
- 15 aufweisen können. Eine typische Wellhöhe H für die Hauptwellung liegt bei etwa 2 bis 5 mm. Bevorzugt sollten die Höhen h , h' der Umstülpungen zumindest geringfügig kleiner sein als die Wellhöhe H , damit die Umstülpungen nicht über die Wellenberge 2 bzw. Wellentäler 3 überstehen und damit ein Schichten oder
- 20 Wickeln mit definiertem Abstand verhindern. Auch sollten sich keine Beschichtungsbrücken zwischen den Umstülpungen und benachbarten Lagen bilden können. Die Länge a einer Umstülpung kann zwischen 4 und 20 mm liegen, vorzugsweise bei etwa 8 bis 16 mm. Mehrere Umstülpungen 4, 5 auf einem Wellenberg 2 bzw.
- 25 einem Wellental 3 sollten in ähnlichen Abständen aufeinanderfolgen, d. h. in Abständen b von 4 bis 20 mm, vorzugsweise 8 bis 16 mm. Aus Stabilitätsgründen ist es vorzuziehen, daß Umstülpungen 4 von Wellenbergen 2 nicht unmittelbar benachbart zu Umstülpungen 5 von Wellentälern 3 liegen, obwohl dies
- 30 prinzipiell möglich ist. Ein Versatz c in Strömungsrichtung von bis zu 30 mm ist konstruktiv sinnvoll. Vorzugsweise sollte der Versatz c jedenfalls einige mm größer als die Länge a der Umstülpungen 4, 5 sein.
- 35 Figur 2 zeigt eine stirnseitige Ansicht eines Teils einer Lage aus einem erfindungsgemäßen Wabenkörper in schematischer

- 1 Darstellung. Ein zwischen zwei angrenzenden glatten oder gering
strukturierten Blechen 10 liegendes gewelltes Blech 1 weist
eine Hauptwellung mit der Höhe H auf mit Wellenbergen 2 und
Wellentälern 3. Umstülpungen 4, 5 erzeugen zusätzliche
5 Anströmkanten 6 im Inneren des Wabenkörpers. In Figur 2 sind
die Höhen h , h' der Umstülpungen 4, 5 kleiner als die Wellhöhe
 H , so daß zu den jeweils benachbarten glatten oder gering
strukturierten Blechlagen 10 ein Abstand d bzw. d' verbleibt.
Dieser Abstand d , d' sollte so groß sein, daß beim späteren
10 Beschichten des Wabenkörpers mit keramischer Masse keine
unerwünschten, später abbröckelnden, Materialbrücken entstehen
können. Trotzdem bilden die Anströmkanten 6 eine Struktur, als
hätte der Wabenkörper fast dreimal so viele Strömungskanäle wie
das gewellte Blech an Wellenbergen 2 und Wellentälern 3
15 aufweist. Entsprechend hoch ist die Wirksamkeit bei der
katalytischen Umsetzung, ohne daß jedoch die entsprechende
Menge an Material aufgewendet werden muß.

- Figur 3 zeigt in einer der Figur 2 vergleichbaren Ansicht,
20 welche Wirkung hintereinander angeordnete unterschiedlich hohe
Umstülpungen 4, 4' bzw. 5, 5' haben. Es entstehen nicht
miteinander fluchtende Anströmkanten, die dem Wabenkörper
bezüglich seiner Wirksamkeit eine höhere Effektivität geben als
der durch das gewellte Band 1 vorgegebenen Zahl der Strömungs-
25 kanäle entsprechen würde.

- Figur 4 zeigt im Querschnitt durch den Bereich einer Lage eines
erfindungsgemäßen Wabenkörpers weitere mögliche Formen der
Wellung und der Umstülpungen. Das gewellte Blech 41, welches
30 zwischen zwei glatten oder schwach strukturierten Blechlagen 10
liegt, weist etwa die Form einer abgewickelten Evolventen-
verzahnung auf. Auch die Umstülpungen 44, 45 haben die Form der
Zähne einer Evolventenverzahnung mit gerundeten Übergängen zur
Hauptwellung. Wellenberge 42 und Wellentäler 43 können ggf. mit
35 den angrenzenden glatten Blechlagen 10 verlötet sein.
Zusätzlich können die glatten Blechlagen 10 Öffnungen 11

- 1 aufweisen, welche eine Quervermischung des in dem Wabenkörper strömenden Fluids zwischen den einzelnen Lagen und Kanälen begünstigen.
- 5 Zur Herstellung eines erfindungsgemäß gewellten und mit Umstülpungen versehenen Bleches gemäß Figur 1 kann ein glatter Blechstreifen zunächst durch ein Paar Wellwalzen mit der Hauptwellung geführt werden, woran sich ein zweiter Wellschritt mit Wellwalzen einer kleineren Wellung 7, wie in Figur 1
- 10 gestrichelt angedeutet, anschließt, welche jeweils nur einen Teil der Breite des Blechbandes 1 bearbeiten. Andere Herstellungsverfahren, z. B. das gezielte Falten eines an den späteren Anströmkanten 6 geschlitzten Bleches sind möglich. Die weiteren Arbeitsschritte bei der Herstellung eines erfindungs-
- 15 gemäßen Wabenkörpers unterscheiden sich nicht von denen mit einfach gewellten Blechen nach dem Stand der Technik.

Erfindungsgemäße Wabenkörper eignen sich wegen ihres verringerten Gewichtes, des geringeren Materialeinsatzes und

20 der hohen Wirksamkeit insbesondere als Katalysator-Trägerkörper bei Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren.

25

30

35

1 Schutzansprüche

1. Wabenkörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper, aus zumindest teilweise strukturierten Blechen (1, 10), welche die Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen (8) bilden, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Bleche (1) eine Hauptwellung mit Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) und einer vorgebbaren Wellhöhe (H) aufweist, wobei die Wellenberge (2) und/oder Wellentäler (3) mit einer Vielzahl von Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) versehen sind, deren Höhe (h, h') kleiner oder gleich der Wellhöhe (H) ist, vorzugsweise zwischen 1/3 und 2/3 der Wellhöhe.

2. Wabenkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (a) der Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) in Strömungsrichtung 4 bis 20 mm beträgt, vorzugsweise 8 bis 16 mm.

3. Wabenkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf jedem Wellenberg (2) und/oder jedem Wellental (3) in Strömungsrichtung hintereinander zwei oder mehr Umstülpungen (4, 5, 4', 5', 44, 45) vorhanden sind.

4. Wabenkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (b) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Umstülpungen (4; 4'; 44 bzw 5; 5'; 45) auf einem Wellenberg (2) bzw. Wellental (3) 4 bis 20 mm beträgt, vorzugsweise 8 bis 16 mm.

5. Wabenkörper nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umstülpungen (4; 4'; 44) der Wellenberge (2) gegenüber den Umstülpungen (5; 5'; 45) um einen Versatz (c) gegeneinander in Strömungsrichtung verschoben sind, der zwischen 0 und 30 mm beträgt, vorzugsweise

1 größer als die Länge (a) der Umstülpungen (4; 4'; 44).

6. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwei oder
5 mehr Umstülpungen (4, 4', 5, 5') mit unterschiedlichen Höhen
(h, h') auf jedem Wellenberg (2) und/oder jedem Wellental (3)
vorhanden sind.

7. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Hauptwellung etwa zickzackförmig mit leicht abgerundeten
Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) ist.

8. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Hauptwellung etwa der Abwicklung einer Evolventenverzahnung
entspricht.

9. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) etwa V-förmig oder U-förmig
ist mit abgerundeten Kanten bzw. Übergängen zur Hauptwellung.

10. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) etwa die Form der Zähne
einer Evolventenverzahnung haben.

11. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) an ihren Enden
unterschiedliche Höhen (h bzw. h') aufweisen, so daß die
Wandflächen der Umstülpungen in einem spitzen Winkel zu der
durch die Hauptwellung vorgegebenen Richtung der Kanäle
35 verlaufen.

1 12. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Zahl der
Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) pro Volumeneinheit in dem
Wabenkörper in Richtung der durch die Hauptwellung gebildeten
5 Kanäle von einer Stirnseite zur anderen zunimmt.

13. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Wabenkörper aus abwechselnden Lagen glatter oder schwach
10 strukturierter (10) und gewellter Bleche (1) mit Umstülpungen
(4, 5; 4', 5', 44, 45) gewickelt, geschichtet oder geschlungen
ist.

14. Wabenkörper nach Anspruch 13, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß die glatten oder schwach-
strukturierten Bleche (10) Öffnungen (11) aufweisen.

15. Wabenkörper nach Anspruch 13 oder 14, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Wellenberge (2) und
20 Wellentäler (3) nur schmale Berührungsflächen mit den glatten
Blechlagen (10) bilden.

16. Wabenkörper nach Anspruch 15, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Berührungsflächen der
25 Blechlagen (1, 10) zumindest in Teilbereichen miteinander
verlötet sind.

30

35

Wabenkörper mit internen Anströmkanten, insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge

5

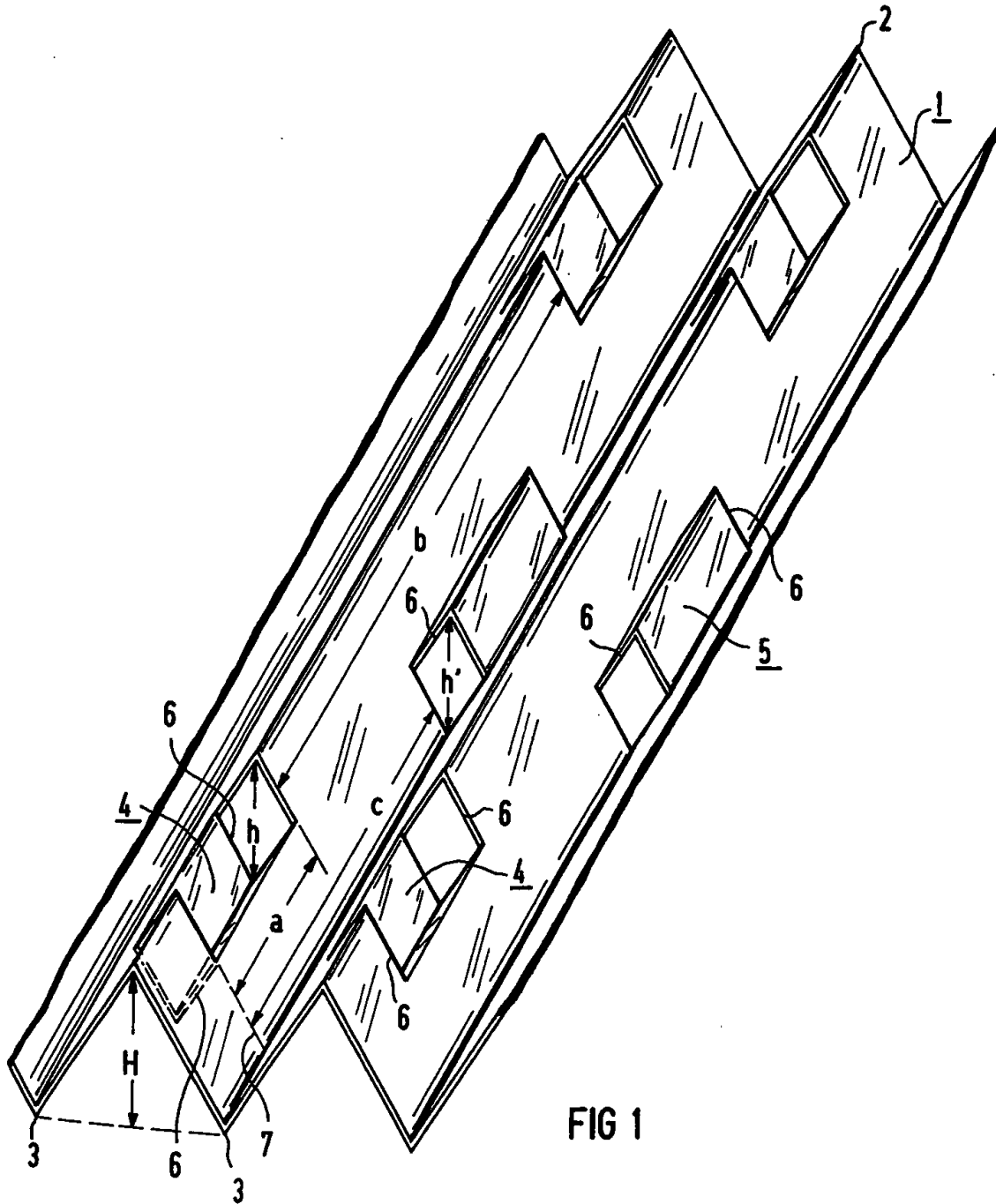
Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wabenkörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper, aus zumindest teilweise strukturierten Blechen (1, 10), welche die Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen bilden. Zumindest ein
10 Teil der Bleche (1) weist eine Hauptwellung mit Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) und einer vorgebbaren Wellhöhe (H) auf, wobei die Wellenberge (2) und/oder die Wellentäler (3) mit einer Vielzahl von Umstülpungen (4, 5) versehen sind, deren
Höhe (h, h') kleiner oder gleich der Wellhöhe (H) ist,
15 vorzugsweise zwischen ein Drittel und zwei Drittel der Wellhöhe. Durch die Umstülpungen (4, 5) entstehen zusätzliche Anströmkanten (6) im Inneren des Wabenkörpers, wodurch die Wirksamkeit bei gleichem Materialeinsatz durch Verringerung von Grenzschichteffekten deutlich erhöht werden kann. Gleichzeitig
20 werden die Berührungsflächen zu benachbarten Blechlagen verringert, wodurch eine optimale Ausnutzung des eingesetzten Materials für katalytisch aktive Flächen erreicht wird.

FIG 1

25

30

35



Docket # E-41365
Applic. # 09/998,724
Applicant: Brück

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

2/2

89 6 6 7 2 4 DE

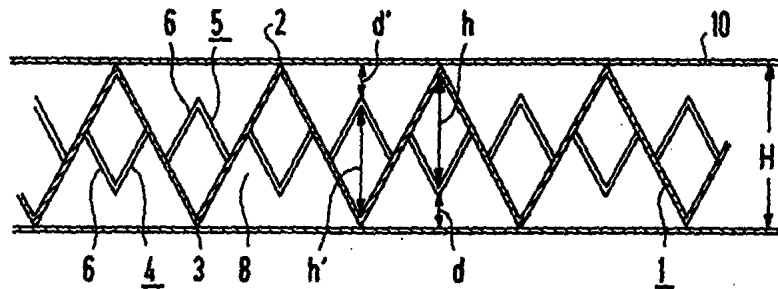


FIG 2

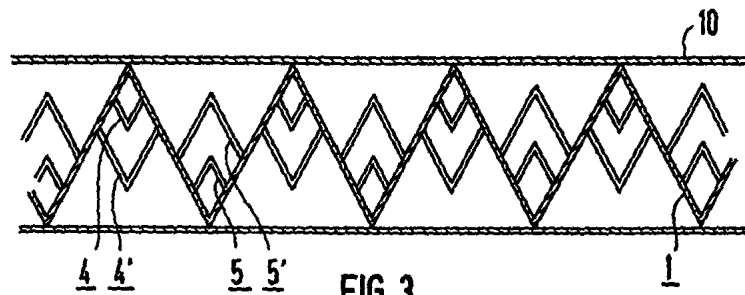


FIG 3

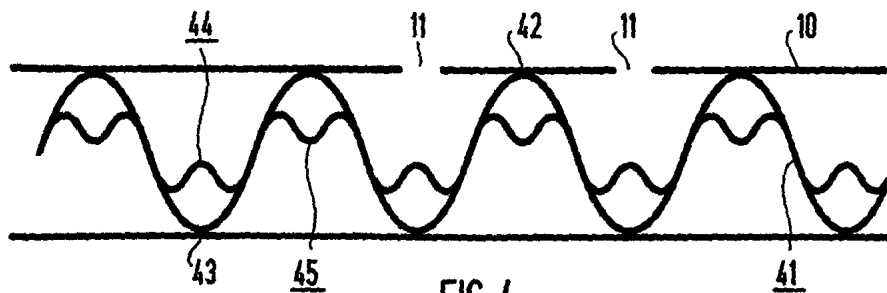


FIG 4